

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
06.09.2000 Patentblatt 2000/36

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: F21V 9/08

(21) Anmeldenummer: 00104273.8

(22) Anmeldetag: 01.03.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 03.03.1999 DE 19909331

(71) Anmelder:

Siteco Beleuchtungstechnik GmbH  
83301 Traunreut (DE)

(72) Erfinder:

- Müggenburg, Kurt-Gerhard  
61231 Bad Nauheim (DE)
- Sabla, Kai Hendrik  
83355 Grabenstätt (DE)
- Schlebold, Tobias  
83278 Traunstein (DE)

(74) Vertreter: Schohe, Stefan et al

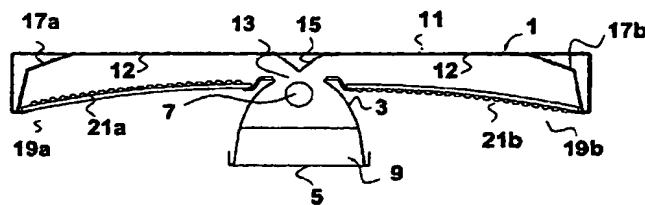
Forrester & Boehmert  
Franz-Joseph-Strasse 38  
D-80801 München (DE)

### (54) Leuchte mit multiplen Spektraleigenschaften

(57) Die Erfindung betrifft eine Leuchte mit einer Lampe (7) und einer Einrichtung (3), welche das von der Lampe abgegebene Licht in mindestens zwei getrennte Strahlbündel aufteilt, die jeweils entsprechend verschiedenen Strahlengängen gelenkt werden, wobei in zumindest einem ersten Strahlengang ein wellenlängenselektives Element (17a, 17b) vorhanden ist, welches fargebend oder farbverändernd wirkt, währ-

rend mindestens in einem zweiten Strahlengang kein derartiges Element oder ein Element mit anderen wellenlängenselektiven Eigenschaften vorhanden ist, so daß das Licht, das von der Leuchte über den ersten Strahlengang abgegeben wird, farblich von dem Licht verschieden ist, das über den zweiten Strahlengang abgegeben wird.

Fig. 1



## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Leuchten, mit denen Licht mit verschiedenen Spektraleigenschaften abgegeben werden kann.

[0002] Bei Beleuchtungsaufgaben ist es häufig wünschenswert, in verschiedenen Raumbereichen Licht unterschiedlicher Farbe oder allgemeiner Licht mit unterschiedlichen Spektralcharakteristiken zu verwenden oder Licht mit unterschiedlichen Spektralcharakteristiken zu mischen, um eine gewünschte Spektralcharakteristik zu erzeugen, beispielsweise, um Tageslicht zu simulieren.

[0003] Eine einfache, allgemein bekannte Möglichkeit besteht darin, einen in verschiedenen Farben gefärbten Schirm der Leuchte vorzusetzen. Wegen der in der Regel diffus streuenden Eigenschaften solcher Schirme lassen sich Beleuchtungsaufgaben, bei der es auf die geometrische Abstrahlcharakteristik der einzelnen Farbanteile ankommt, damit nicht oder nur schwer lösen. Im übrigen sind die Lichtverluste bei solchen Schirmen nachteilig.

[0004] Ebenfalls ist bekannt, Leuchten oder Scheinwerfer mit unterschiedlicher Farbcharakteristik einzusetzen. Dies gestattet zwar eine präzise Ausleuchtung im Sinne der gestellten Aufgabe, ist jedoch aufwendig. Die bei solchen Lösungen in der Regel eng beeinanderliegende Anordnung von Leuchten oder Scheinwerfern ist häufig auch aus ästhetischen Gründen nicht wünschenswert.

[0005] Es ist die Aufgabe der Erfindung, eine Leuchte zur Verfügung zu stellen, mit der Licht mit verschiedener Farbcharakteristik abgegeben werden kann, bei der die geometrische Abstrahlcharakteristik für jeden Farbanteil unabhängig festgelegt werden kann und die sich problemlos in einer ästhetisch ansprechenden Weise realisieren läßt.

[0006] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch eine Leuchte mit einer Lampe und einer Einrichtung, welche das von der Lampe abgegebene Licht in mindestens zwei getrennte Strahlbündel aufteilt, die jeweils entsprechend verschiedenen Strahlengängen gelenkt werden, wobei zumindest in einem ersten Strahlengang ein wellenlängenselektives Element vorhanden ist, welches farbgebend oder farbverändernd wirkt, während mindestens in einem anderen, zweiten Strahlengang kein derartiges Element oder ein Element mit anderen wellenlängenselektiven Eigenschaften vorhanden ist, so daß das Licht, das von der Leuchte über den ersten Strahlengang abgegeben wird, farblich von dem Licht verschieden ist, das über den zweiten Strahlengang abgegeben wird.

[0007] Erfindungsgemäß werden also mindestens zwei Strahlenbündel räumlich getrennt und in der Regel durch verschiedene strahllenkende Elemente in räumlich getrennten Strahlengängen geleitet.

[0008] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung kann die Lampe weißes Licht oder, allgemeiner

gesprochen, Licht mit mehreren Spektralkomponenten abstrahlen, die durch geeignete Mittel (Spektralzerlegung, Absorption, etc.) separiert werden können.

[0009] Das wellenlängenselektive Element kann ein wellenlängenselektiv absorbierendes Element sein, wie beispielsweise ein Transmissionsfilter. Bevorzugt wird jedoch ein farbiger Reflektorelement, wobei die Farbe auflackiert oder eloxiert sein kann. Das wellenlängenselektive Element kann auch ein selektiv emittierendes Element sein, und insbesondere ein fluoreszierendes Material aufweisen, das durch Einstrahlen von vorzugsweise weißem Licht zu einer Fluoreszenzemission mit einer bestimmten Farbe angeregt wird. Eine Wellenlängenselektivität kann auch durch

Lichtbrechung, beispielsweise mittels Prismen, oder durch Lichtbeugung, beispielsweise mittels Beugungsgitter oder Hologramme, erzeugt werden. Die Farbgebung oder Farbveränderung muß nicht einheitlich sein. Beispielsweise können mehrfarbige Spiegel oder Filter verwendet werden oder die spektralzerlegenden Eigenschaften von Prismen oder Gittern ausgenutzt werden.

[0010] Die Erfindung kann insbesondere auf eine Leuchte angewendet werden, die einen Hauptreflektor aufweist, in dem die Lampe angeordnet ist und der eine Lichtaustrittsöffnung der Leuchte festlegt, über welche Licht der Lampe im wesentlichen direktstrahlend abgegeben wird. Hierbei kann die Leuchte einen Sekundärreflektor aufweisen, auf den ein Teil des Lichts der Lampe eingestrahlt wird und der dieses Licht reflektiert.

[0011] Der Sekundärspiegel kann, je nach der gewünschten Abstrahlcharakteristik, strahlerweiternd oder strahlverengend wirken und dementsprechend konkav oder konvex ausgebildet sein. Zur Verbesserung der Lichtlenkungseigenschaften kann insbesondere auch vorgesehen sein, daß in einem der Strahlengänge ein Prisma oder ein anderes lichtlenkendes Element vorhanden ist, welches z.B. das Licht in diesem Strahlengang ganz oder teilweise zur Decke leitet.

[0012] Es kann vorgesehen sein, daß in dem Strahlengang, der den Sekundärreflektor einschließt, ein wellenlängenselektives Element vorgesehen ist, während in dem Strahlengang von der Lampe zu der besagten ersten Lichtaustrittsöffnung kein wellenlängenselektives Element vorhanden ist.

[0013] Insbesondere kann vorgesehen sein, daß der Lichtstromanteil des über den Sekundärreflektor abgegebenen Lichts kleiner als derjenige des direkt abgestrahlten Lichts ist. Hierdurch kann der Eindruck eines farbigen, vorzugsweise transparenten Hintergrundes erzeugt werden.

[0014] Allgemein wird man bei der Raumbeleuchtung, insbesondere mit Hinblick auf die einschlägige Nonnen, welche die Farbe des für die Beleuchtung zu verwendenden Lichts festlegen und einschränken, den Lichtstromanteil des ungefärbten Lichts, also des Lichts, wie es von der Lampe abgestrahlt wird, erheblich größer wählen als den des farbigen Lichts, so daß die

eigentliche Beleuchtung durch das ungefärbte Licht bewirkt wird und das farbige Licht im wesentlichen Farbakkente setzt, ohne wesentlich zur Beleuchtung beizutragen.

[0015] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist die Leuchte ein Diffusorelement in dem ersten Strahlengang auf, welches Intensitätsunterschiede des darauf eingestrahlten Lichts vergleichmäßigt und das insbesondere in dem den Sekundärreflektor aufweisenden Strahlengang vorgesehen sein kann.

[0016] Dieses Diffusorelement ist im Einsatz für einen Benutzer direkt oder indirekt, z.B. durch Spiegelung, sichtbar. Es bewirkt, daß der Benutzer eine gleichmäßig leuchtende Fläche ohne Konturen oder Kontraste wahrnimmt, so daß das Licht im wesentlichen aus dem Unendlichen zu kommen scheint und sich dementsprechend die Augen des Betrachters auf einen Punkt im Unendlichen fokussieren (optische Tiefenwirkung).

[0017] Das Diffusorelement kann insbesondere ein zumindest teilweise transparentes, von hinten beleuchtetes Element sein, das es unmöglich macht, Details hinter diesem Element aufzulösen. Ein ähnlicher Effekt kann jedoch auch durch ein transparentes, aus Beobachterrichtung von vorne und hinten beleuchtetes Element erreicht werden, das es unmöglich macht, Details hinter diesem Element aufzulösen, beispielsweise durch ein teilweise transparentes reflektierendes Element, das vorzugsweise gleichzeitig als Sekundärreflektor bei der oben beschriebenen Anordnung eingesetzt werden kann. Dieser Effekt kann allerdings auch durch eine räumlich homogene Transmission oder Reflexion erreicht werden, z.B. durch die Verwendung von extrem diffus reflektierenden Farben und die Vermeidung von Schatten und schattenwerfenden Konturen in dem betreffenden Bereich. In jedem Fall sieht ein Benutzer eine im wesentlichen konturenfreie beleuchtete oder leuchtende Fläche.

[0018] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform hat das Diffusorelement gleichzeitig eine fargebende Wirkung und besteht beispielsweise aus einer diffus streuenden, farbigen, zumindest teilweise lichtdurchlässigen Scheibe oder einem farbigen, diffus streuenden Reflektor.

[0019] Erfindungsgemäß kann der Winkelbereich, in den Licht über den ersten Strahlengang abgestrahlt wird, mit dem Bereich, in den Licht über den zweiten Strahlengang abgestrahlt wird, ganz oder teilweise überlappen. Mit einer teilweisen Überlappung läßt sich ein weicher Lichtübergang zwischen verschiedenen Bereichen erzeugen. Durch eine identische Überlappung der Winkelbereiche können durch die Mischung der verschiedenen gefärbten Lichtanteile Spektraleigenschaften des abgestrahlten Lichts unabhängig von den Eigenschaften der Lampe eingestellt und variiert werden.

[0020] Insbesondere zu Zwecken der optischen Markierung kann jedoch auch vorgesehen sein, daß der

Winkelbereich, in den Licht über den ersten Strahlengang abgestrahlt wird, im wesentlichen von demjenigen Bereich, in den Licht über den zweiten Strahlengang abgestrahlt wird, verschieden ist.

5 [0021] Die erfindungsgemäße Leuchte kann so eingerichtet sein, daß die Spektraleigenschaften des über den ersten Strahlengang abgestrahlten Lichts in Abhängigkeit von einem Abstrahlwinkel, der in einer Ebene senkrecht zur Leuchtenachse liegt, variieren. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, daß die Spektraleigenschaften in Abhängigkeit von einem Winkel, der in einer Ebene parallel zur Leuchtenachse liegt, variieren, so daß beispielsweise ein Benutzer, der sich im Raum am Boden bewegt, an verschiedenen Stellen verschieden farbiges Licht sieht.

10 [0022] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform wird eine Prismenplatte verwendet, um farbiges Licht in eine vorgegebene Richtung zu lenken, so daß es in einen vorgegebenen Raumbereich und mit einem vorgegebenen Grenzwinkel abgestrahlt wird. Diese Ausführungsform hat den Vorteil, daß die optische Tiefenwirkung und die Lichtlenkung von demselben Element bewirkt werden. Selbstverständlich ist es auch möglich, die Lichtlenkung durch ein separates Element, beispielsweise ein einziges Prisma oder einen Prismenring, zu erzeugen und die optische Tiefenwirkung durch ein zweites Element, beispielsweise eine transparente streuende Folie, herbeizuführen.

15 [0023] Statt Prismen können auch andere lichtlenkende Elemente, wie Linsen oder Spiegel verwendet werden, wobei auch diese Elemente, ähnlich wie bei einer Prismenplatte, in Form einer Mikrostrukturierung implementiert sein können, also beispielsweise durch eine Platte, deren eine Oberfläche durch dicht nebeneinanderliegende Mikrolinsen gebildet wird oder einen Spiegel, der dicht nebeneinanderliegende Wölbungen aufweist. Ebenso können zur Lichtlenkung auch lichtbeugende Elemente, wie Hologramme oder Beugungsgitter verwendet werden, die bereits von Hause aus eine Mikrostrukturierung aufweisen und dementsprechend gleichzeitig für eine Lichtlenkung und eine optische Tiefenwirkung sorgen.

20 [0024] Während gemäß einer bevorzugten Ausführungsform die optische Tiefenwirkung und die Lichtlenkung durch ein Element bewirkt werden und die Farbgebung durch ein weiteres Element, beispielsweise einen gefärbten Reflektor, kann gemäß einer weiteren Ausführungsform auch vorgesehen sein, daß alle drei Funktionen durch ein einziges Element, beispielsweise ein Prisma, ein Beugungsgitter oder einen mikrostrukturierten farbigen Reflektor erfüllt werden.

25 [0025] Gemäß einer Ausführungsform ist in einem der Strahlengänge ein Element, insbesondere ein Prisma, vorgesehen, welches gleichzeitig eine lichtlenkende und wellenlängenselektive Funktion in dem Strahlengang erfüllt.

30 [0026] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform können die Farbanteile, welche durch ein wellenlängen-

selektives Element erzeugt werden, durch einen Benutzer oder durch eine externe Steuerung verändert oder blockiert werden. Im einfachsten Fall ist beispielsweise eine Blende vorhanden, um durch das wellenlängenselektive Element laufendes Licht auszublenden und somit das zusätzlich abgestrahlte farbige Licht ein- bzw. auszuschalten. Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist das wellenlängenselektive Element so eingerichtet, daß seine Selektionseigenschaften und damit die Farbe des von ihm abgegebenen Lichts verändert werden können. Eine einfache Möglichkeit der Realisierung ist beispielsweise eine Revolvereinheit mit verschiedenen Filtern, die in den Strahlengang gedreht werden können. Ebenso läßt sich durch Drehung eines wellenlängenselektiv angeordneten Prismas die Farbe des abgegebenen Lichts verändern, wobei Abweichungen in der Strahlrichtung gegebenenfalls durch einen nachgeschalteten drehbaren Spiegel korrigiert werden können. Auf diese Weise läßt sich die farbige Beleuchtung des Raums gezielt zeitlich verändern. Insbesondere ist es auch möglich, die Spektralverteilung des in den Raum abgestrahlten Lichts in Abhängigkeit von der Zeit zu verändern und dadurch z.B. die Änderung der Spektralzusammensetzung des natürlichen Tageslichts mit der Tageszeit nachzubilden.

[0027] Die erfundungsgemäße Leuchte kann in den verschiedensten Anwendungsformen realisiert werden, beispielsweise als Einbauleuchte, Anbauleuchte oder Pendelleuchte.

[0028] Mit der Erfindung werden neue Möglichkeiten bei der Raumausleuchtung eröffnet. Insbesondere ist es möglich, in wesentlich größerem Umfang als bisher und mit wesentlich einfacheren Mitteln gezielt farbiges Licht einzusetzen, um einen Betrachter zu stimulieren oder auch nur einfach ein subjektiv angenehmeres Lichtempfinden als bei hartem weißen Licht zu vermitteln. Mit der erfundungsgemäßen Leuchte können weiche Hell-Dunkelübergänge, insbesondere an der Cut-Off-Grenze realisiert werden. Die Spektralanteile des abgestrahlten Lichts können in kontrollierter Weise eingestellt werden, um dem Betrachter ein subjektiv angenehmeres Gefühl zu vermitteln.

[0029] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von besonderen Ausführungsformen anhand der beigefügten Zeichungen.

Fig. 1 zeigt eine erste Ausführungsform einer erfundungsgemäßen Leuchte in einer Schnittansicht senkrecht zur Lampenachse,

Fig. 2 zeigt schematisch die Winkelverteilung von farbigem Licht bzw. weißem Licht bei einer besonderen Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 3 zeigt, ähnlich wie Fig. 2, die Winkelverteilung von farbigem Licht bzw. weißem Licht bei einer weiteren Ausführungsform der Erfin-

dung.

Fig. 4 zeigt eine zweite Ausführungsform einer erfundungsgemäßen Leuchte in einer Schnittansicht senkrecht zur Lampenachse,

Fig. 5 zeigt eine dritte Ausführungsform einer erfundungsgemäßen Leuchte in einer Schnittansicht senkrecht zur Lampenachse,

[0030] In Fig. 1 ist als beispielhafte Ausführungsform der Erfindung eine Deckeneinbauleuchte dargestellt, welche allgemein mit 1 bezeichnet ist und die einen Hauptreflektor 3 aufweist, der eine Lichtaustrittsöffnung 5 festlegt, über die ein erster Teil des Lichtes einer Lampe 7, die weißes Licht abgibt, im wesentlichen direkt nach unten abgestrahlt wird, wobei der Rand des Hauptreflektors 3 den maximalen Abstrahlwinkel zur Vertikalen festlegt und somit eine Blendungsbegrenzung bewirkt. In herkömmlicher Weise sind in dem Hauptreflektor 3 Rasterelemente 9 im wesentlichen senkrecht zur Lampenachse angeordnet, die ebenfalls der Blendungsbegrenzung dienen.

[0031] Oberhalb des Hauptreflektors 3 ist ein Leuchtengehäuse 11 mit einer im wesentlichen diffus streuenden Wand 12 vorgesehen, in das über eine zweite Lichtaustrittsöffnung 13 des Hauptreflektors 3 ein zweiter Anteil des von der Lampe 7 abgestrahlten Lichts eingestrahlt wird. Das von der Lampe 7 abgestrahlte Licht fällt zunächst auf einen Dachreflektor 15 und wird von dort zu farbigen Zusatzspiegeln 17a und 17b reflektiert, die zu beiden Seiten des Hauptreflektors 15 vorgesehen sind und welche das Licht zu zwei weiteren Lichtaustrittsöffnungen 19a und 19b reflektieren. Wegen der Farbigkeit der Spiegel 17a und 17b erscheint das durch die Lichtaustrittsöffnungen 19a und 19b austretende Licht farbig.

[0032] In den Lichtaustrittsöffnungen 19a und 19b sind als lichtlenkende Elemente Prismenplatten 21a und 21b vorgesehen, die auf einer oder auf beiden Oberflächen eine Prismenstruktur aufweist, die das auf sie einfallende bzw. aus ihnen austretende Licht in eine vorgegebene Richtung lenkt. Bei einer einseitigen Prismenstruktur kann die Oberfläche mit der Prismenstruktur dem Gehäuse 11 zugewandt oder von diesem weggewandt sein. Beides ist beispielhaft in Fig. 1 anhand der Prismenplatten 21a und 21b gezeigt.

[0033] Die beiden Prismenplatten 21a und 21b können durchaus verschiedene lichtlenkende Eigenschaften haben, so daß insgesamt eine asymmetrische Abstrahlung des farbigen Lichts erreicht wird. Ebenso können auch die Spiegel 17a und 17b unterschiedlich gefärbt sein und/oder jeweils verschiedene unterschiedlich gefärbte Bereiche aufweisen. Ist eine symmetrische Verteilung des farbigen Lichts gewünscht, wird man allerdings die beiden Prismenplatten 21a und 21b in derselben Weise orientieren und auch ansonsten die lichtlenkenden Eigenschaften sowie die Eigenschaften

der farbgebenden Elemente, z.B. der Reflektoren 17a und 17b, symmetrisch wählen.

[0034] Bei der dargestellten Ausführungsform kommen als farbgebende Elemente nicht nur die Spiegel 17a und 17b in Betracht, sondern insbesondere auch die Prismenplatten 21a und 21b, die, gegebenenfalls in Verbindung mit strahlbegrenzenden Elementen, wie Blenden oder dergleichen, eine bestimmte Wellenlänge oder einen bestimmten Wellenlängenbereich selektieren können. Eine Farbgebung kann statt durch Lichtbrechung, wie bei Prismen, auch durch Lichtbeugung, beispielsweise durch ein Gitter, ein Hologramm oder dergleichen, erzielt werden. Ebenso kann in dem Strahlengang des indirekt abgestrahlten Lichts zusätzlich oder alternativ zu den farbigen Spiegeln 17a und 17b ein farbiger Filter vorgesehen sein. Schließlich kann auch vorgesehen sein, daß in dem Strahlengang, insbesondere oberhalb der Prismenplatten 21a oder 21b, ein fluoreszierendes Element vorhanden ist, welches durch weißes Licht zu Fluoreszenz angeregt wird und dadurch farbiges Licht abgibt.

[0035] Anhand der Konstruktion der Fig. 1 kann man erkennen, daß die Abstrahlrichtung des weißen Lichts, welches von der Lampe 7 über die Reflektorroffnung 5 abgegeben wird, unabhängig von der Abstrahlrichtung des farbigen Lichts, welches über die Lichtaustrittsöffnungen 19a und 19b abgegeben wird, eingestellt und begrenzt werden kann. Insbesondere können die entsprechenden Abstrahlbereiche, wie in Fig. 2 schematisch dargestellt, so eingerichtet werden, daß ein Betrachter in einem Winkelbereich  $\beta$  weißes Licht sieht und in einem an diesen Winkelbereich anschließenden Winkelbereich  $\alpha$  farbiges Licht sieht. Dabei kann der Winkelbereich  $\beta$  einem Arbeitsbereich entsprechen, der hell ausgeleuchtet werden soll, während die Lichtabstrahlung in dem Winkelbereich  $\alpha$  der allgemeinen Hintergrundbeleuchtung bzw. dem Setzen von Farbakzenten dient. Auch die umgekehrte Konstellation ist möglich, wie in Fig. 3 gezeigt ist, d.h. in einen an die Vertikale anschließenden Winkelbereich  $\alpha$  wird farbiges Licht abgegeben und an den daran anschließenden Winkelbereich bis zur Horizontalen wird weißes Licht abgegeben. Die Winkelbereiche  $\alpha$  und  $\beta$  können natürlich, wie es die Beleuchtungsaufgabe erfordert, unterschiedlich eingestellt werden, wie dies auch Fig. 2 und 3 zeigen. Statt zwei Bereichen, wie in Fig. 2 und 3 dargestellt, können auch drei oder mehr Bereiche vorgesehen sein, in die jeweils Licht mit anderen Spektraleigenschaften abgestrahlt wird; ebenso kann das in den Winkelbereich  $\beta$  abgestrahlte Licht farbig sein und eine andere Farbe als das in den Winkelbereich  $\alpha$  abgestrahlte Licht aufweisen.

[0036] Während in Fig. 2 und 3 die Winkelbereiche  $\alpha$  und  $\beta$  der Klarheit halber als schaff abgegrenzte Winkelbereiche dargestellt sind, was auch bei Anwendungen, bei denen das weiße oder farbige Licht zu Markierungszwecken dient, etwa um einen bestimmten Raumbereich optisch abzugrenzen, durchaus sinnvoll

ist, wird man in der Regel die Bereiche  $\alpha$  und  $\beta$  überlappen lassen, so daß ein weicher optischer Übergang zwischen den Bereichen entsteht. Die Bereiche  $\alpha$  und  $\beta$  können auch vollständig überlappen, um eine bestimmte Spektralcharakteristik, etwa zur Simulation von Tageslicht, zu erreichen.

[0037] Die Prismenplatten 21a und 21b haben neben ihrer lichtlenkenden und gegebenenfalls auch farbgebenden Funktion auch die weitere Funktion, eine optische Tiefenwirkung zu erzeugen, d.h. ein Betrachter, der auf die Lichtaustrittsöffnungen 19a und 19b schaut, nimmt das Ende des Leuchtengehäuse, insbesondere die Wand 12, nicht wahr, sondern sieht nur eine einheitliche leuchtende Fläche scheinbar ohne Begrenzung in der Vertikalen. Dies hat den physiologisch vorteilhaften Effekt, daß sich die Augen des Betrachters auf einen Punkt im Unendlichen fokussieren und die Augenmuskeln sich daher beim Bewachten dieser Lichtaustrittsöffnungen entspannen. Dies ist ein ähnlicher Effekt, wie wenn ein Bewachter in den Himmel schaut. Dieser Effekt der Prismenscheiben 21a und 21b, einerseits transparent zu leuchten, andererseits sämtliche Konturen dahinter zum Verschwinden zu bringen, kann auch mit anderen Mitteln erreicht werden. Beispielsweise können, wie in Fig. 4 gezeigt, die Prismenplatten 21a und 21b durch diffus streuende lichtdurchlässige Platten 31a und 31b ersetzt werden, wobei die Funktion der Lichtlenkung und der Begrenzung des Abstrahlwinkels bei dieser Ausführungsform durch die Reflektoren 12, 15, 17a und 17b sowie den Rand 33 des Leuchtengehäuses erfüllt wird.

[0038] Fig. 5 zeigt eine weitere Ausführungsform der Erfindung in einer Anwendung in Form einer Hängeleuchte. Bei dieser Ausführungsform ist wieder ein Hauptreflektor 51 vorgesehen, der in einem Leuchtengehäuse 53 aufgenommen ist und eine untere Lichtaustrittsöffnung 55 und eine obere Lichtaustrittsöffnung 57 aufweist. In dem Hauptreflektor 51 befindet sich eine weiße Licht abstrahlende Lampe 58. In der unteren Lichtaustrittsöffnung sind wieder in bekannter Weise Rasterlemente 59 zur Blendungsbegrenzung vorgesehen. Die obere Lichtaustrittsöffnung 57 ist ganz oder teilweise von einem lichtdurchlässigen farbgebenden Element 61 verschlossen, beispielsweise einem Filter, der das hindurchtretende Licht mit einer bestimmten Farbe färbt. Das nach oben durch die Öffnung 57 abgestrahlte Licht wird von einem reflektierenden Segel 63 nach unten zurückgeworfen. Vorzugsweise ist das Segel 63 homogen diffus reflektierend, ggf. auch teilweise transparent, ausgebildet, so daß auch hier wieder die vorangehend beschriebene optische Tiefenwirkung auftritt, daß dem Benutzer zum einen die oberhalb des Segels 63 befindlichen Gegenstände verdeckt werden und er andererseits den Eindruck hat, daß das reflektierte Licht von oben aus dem Unendlichen kommt. Die lichtlenkenden Eigenschaften der Leuchte hinsichtlich des farbigen Lichts werden in diesem Fall in erster Linie durch das reflektierende Segel 63 bestimmt, wobei die

Form der oberen Lichtaustrittsöffnung 57 sowie gegebenenfalls auch die Form des Leuchtengehäuses 53 zu einer Strahlbegrenzung des farbigen Lichts beitragen.

[0039] Zusätzlich oder alternativ zu den farbgebenden Elementen 61 kann auch ein gefärbtes Segel 63 verwendet werden. Es kann auch vorgesehen sein, daß das Segel 63 in Bereichen, welche in unterschiedliche Raumbereiche reflektieren, unterschiedlich gefärbt ist.

[0040] Im Rahmen der Erfindung können hinsichtlich der vorangehend beschriebenen Ausführungsbeispiele zahlreiche Abwandlungen oder Änderungen vorgesehen sein. Beispielsweise können die Eigenschaften der Lichtlenkung, der Farbgebung sowie der Erzeugung der vorangehend beschriebenen optischen Tiefenwirkung durch ein einzelnes Element, beispielsweise ein Prisma oder ein Beugungsgitter erreicht werden. Die verschiedenen Funktionen können jedoch einzeln oder in Unterkombination auch von verschiedenen Elementen wahrgenommen werden. Weiterhin können die farbgebenden Elemente auch eine vollständige Spektralzerlegung bewirken, so daß sich die Farbe kontinuierlich in Abhängigkeit von einem Winkel ändert. Dieser Winkel kann insbesondere ein Winkel in einer Ebene sein, welche die vertikale Achse einschließt. Er kann jedoch auch ein Winkel sein, der in einer Ebene senkrecht zu der Vertikalen liegt, so daß ein Betrachter, der in einem Kreis um die Lampe herumgeht, dabei unterschiedliche Farben in verschiedenen Positionen sieht. Während vorangehend Ausführungsformen mit einer einzigen Lampe beschrieben wurden, ist die Erfindung hierauf nicht beschränkt und umfaßt auch mehrlampige Ausführungsformen.

[0041] Die in der vorangehenden Beschreibung, den Ansprüchen und den Zeichnungen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein.

#### BEZUGSZEICHENLISTE

#### [0042]

1	Deckeneinbauleuchte	
3	Hauptreflektor	
5	Lichtaustrittsöffnung	
7	Lampe	
9	Rasterelement	
11	Leuchtengehäuse	
12	Wand des Leuchtengehäuses	
13	Lichtaustrittsöffnung	
15	Dachreflektor	
17a, 17b	Spiegel	
19a, 19b	Lichtaustrittsöffnung	
21a, 21b,	Prismenplatte	
31a, 31b	Lichtdurchlässige Platte	
33	Rand des Leuchtengehäuses	
51	Hauptreflektor	

53	Leuchtengehäuse
55	Lichtaustrittsöffnung
57	Lichtaustrittsöffnung
58	Lampe
59	Rasterelement
61	Farbgebendes Element
63	Reflektierendes Segel
α, β	Abstrahlwinkel

#### 10 Patentansprüche

1. Leuchte mit einer Lampe (7; 58) und einer Einrichtung (3; 51), welche das von der Lampe abgegebene Licht in mindestens zwei getrennte Strahlbündel aufteilt, die jeweils entsprechend verschiedenen Strahlengängen gelenkt werden, wobei zumindest in einem ersten Strahlengang ein wellenlängenselektives Element (17a; 17b; 61) vorhanden ist, welches farbgebend oder farbverändernd wirkt, während mindestens in einem zweiten Strahlengang kein derartiges Element oder ein Element mit anderen wellenlängenselektiven Eigenschaften vorhanden ist, so daß das Licht, das von der Leuchte über den ersten Strahlengang abgegeben wird, farblich von dem Licht verschieden ist, das über den zweiten Strahlengang abgegeben wird.
2. Leuchte nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen Hauptreflektor (3; 51), in dem die Lampe (7; 58) angeordnet ist und der eine Lichtaustrittsöffnung (5; 55) der Leuchte festlegt, über welche Licht der Lampe im wesentlichen direktstrahlend abgegeben wird.
3. Leuchte nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Teil des Lichts der Lampe (7; 57) auf einen Sekundärreflektor (12, 15, 17a, 17b; 63) eingestrahlt und von diesem reflektiert wird, wobei in dem Strahlengang, der den Sekundärreflektor (12, 15, 17a, 17b; 63) einschließt, ein wellenlängenselektives Element (17a, 17b; 61) vorgesehen ist, während in dem Strahlengang von der Lampe zu der besagten ersten Lichtaustrittsöffnung (5; 55) kein wellenlängenselektives Element vorhanden ist.
4. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch ein Diffusorelement (21a, 21b; 31a, 31b; 63) in dem ersten Strahlengang, welches Intensitätsunterschiede des darauf eingeschalteten Lichts vergleichmäßigt.
5. Leuchte nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Diffusorelement (21a, 21b; 31a, 31b; 63) zumindest teilweise transparent ist.
6. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkelbereich

( $\alpha$ ), in den Licht über den ersten Strahlengang abgestrahlt wird, mit dem Bereich ( $\beta$ ), in den Licht über den zweiten Strahlengang abgestrahlt wird, ganz oder teilweise überlappt.

5

7. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkelbereich ( $\alpha$ ), in den Licht über den ersten Strahlengang abgestrahlt wird, im wesentlichen von demjenigen Bereich ( $\beta$ ), in den Licht über den zweiten Strahlengang abgestrahlt wird, verschieden ist.
8. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Spektraleigenschaften des über den ersten Strahlengang abgestrahlten Lichts in Abhängigkeit von einem Abstrahlwinkel, der in einer Ebene senkrecht zur Leuchtenachse liegt, variieren.
9. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß in einem der Strahlengänge ein Element vorgesehen ist, welches gleichzeitig eine lichtlenkende und wellenlängenselektive Funktion in dem Strahlengang erfüllt.
10. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 9, gekennzeichnet durch eine Einrichtung zum selektiven Blockieren eines Strahlengangs, welcher ein wellenlängenselektives Element enthält.
11. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Selektionseigenschaften des wellenselektiven Elements veränderbar sind.
12. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß über den zweiten Strahlengang Licht mit im wesentlichen den Spektraleigenschaften der Lampe (7; 58) und über den ersten Strahlengang farbiges Licht abgegeben wird, wobei der Lichtstromanteil des zweiten Strahlengangs größer als derjenige des ersten Strahlengangs ist.

10

15

20

25

30

35

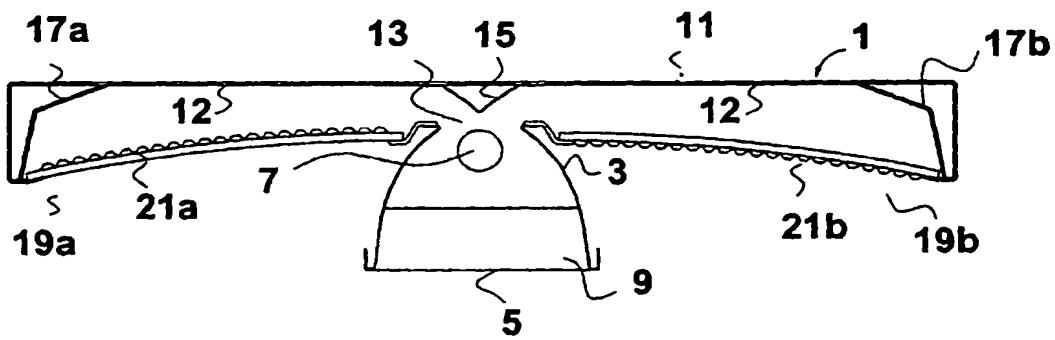
40

45

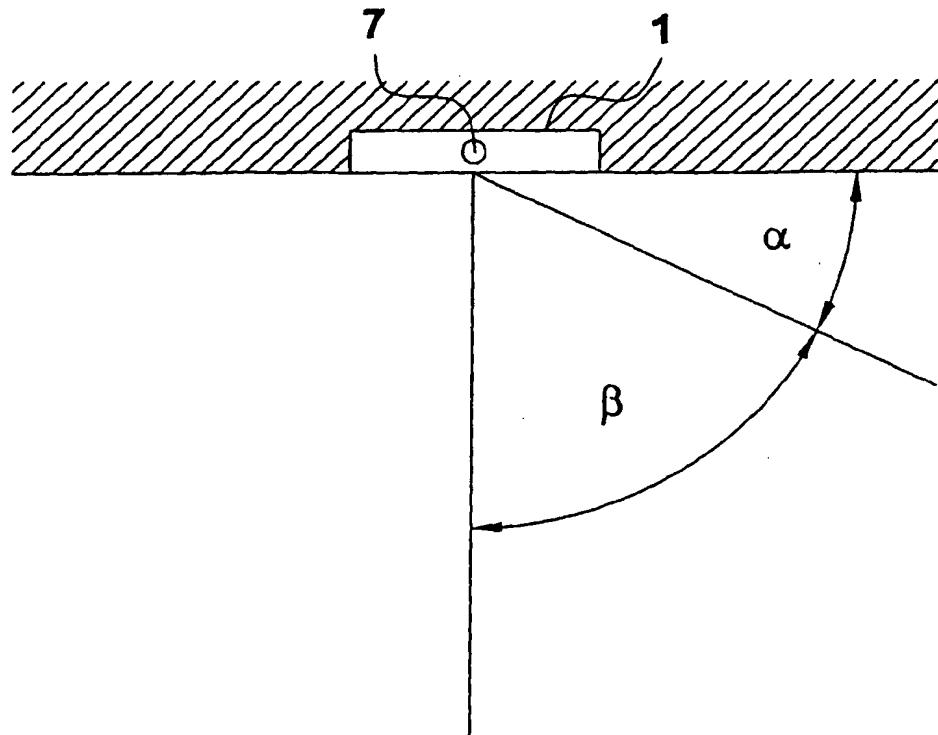
50

55

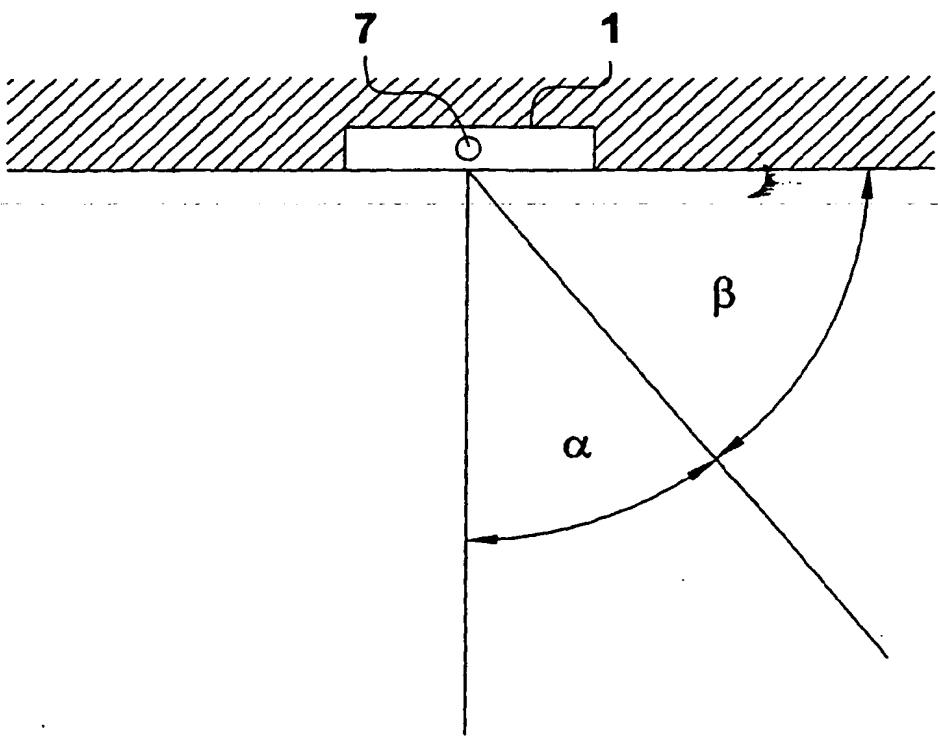
Fig. 1



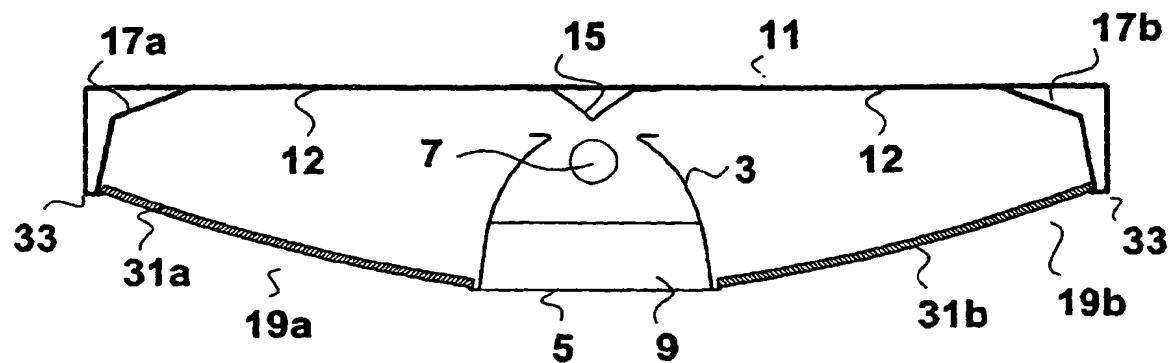
**Fig. 2**



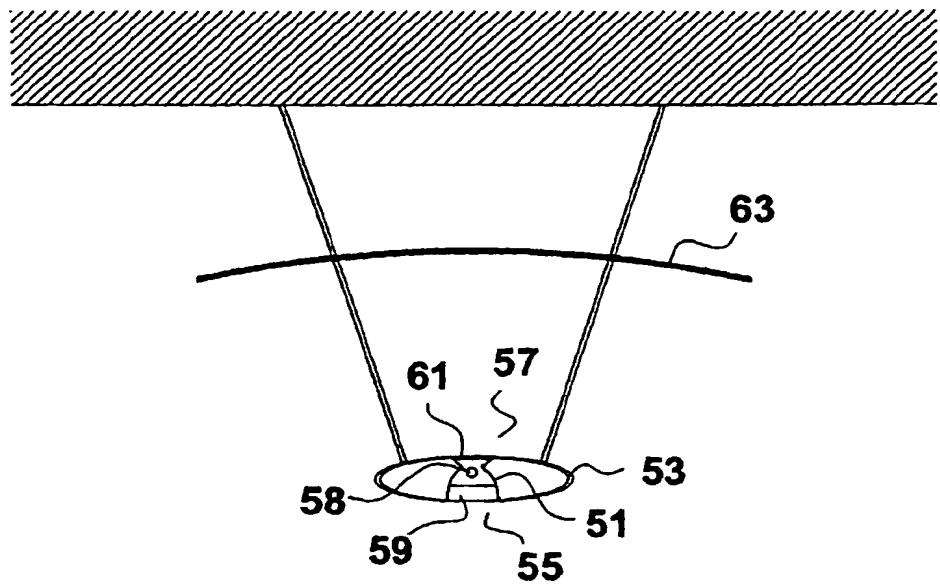
**Fig. 3**



**Fig. 4**



**Fig. 5**



(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 1 033 530 A3

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(88) Veröffentlichungstag A3:  
21.11.2001 Patentblatt 2001/47

(51) Int Cl.7: F21V 9/08, F21V 13/04

(43) Veröffentlichungstag A2:  
06.09.2000 Patentblatt 2000/36

(21) Anmeldenummer: 00104273.8

(22) Anmelddatum: 01.03.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 03.03.1999 DE 19909331

(71) Anmelder: Siteco Beleuchtungstechnik GmbH  
83301 Traunreut (DE)

(72) Erfinder:  
• Müggenburg, Kurt-Gerhard  
61231 Bad Nauheim (DE)  
• Sabla, Kai Hendrik  
83355 Grabenstätt (DE)  
• Schiebold, Tobias  
83278 Traunstein (DE)

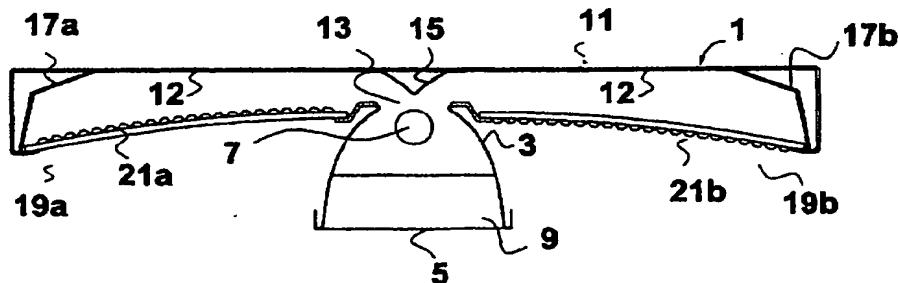
(74) Vertreter: Schohe, Stefan et al  
Forrester & Boehmert  
Pettenkoferstrasse 20-22  
80336 München (DE)

### (54) Leuchte mit multiplen Spektraleigenschaften

(57) Die Erfindung betrifft eine Leuchte mit einer Lampe (7) und einer Einrichtung (3), welche das von der Lampe abgegebene Licht in mindestens zwei getrennte Strahlbündel aufteilt, die jeweils entsprechend verschiedenen Strahlengängen gelenkt werden, wobei in zumindest einem ersten Strahlengang ein wellenlängenselektives Element (17a, 17b) vorhanden ist, welches farb-

gebend oder farbverändernd wirkt, während mindestens in einem zweiten Strahlengang kein derartiges Element oder ein Element mit anderen wellenselektiven Eigenschaften vorhanden ist, so daß das Licht, das von der Leuchte über den ersten Strahlengang abgegeben wird, farblich von dem Licht verschieden ist, das über den zweiten Strahlengang abgegeben wird.

Fig. 1





Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 00 10 4273

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.CI.7)
X	DE 44 43 916 C (ZUMTOBEL LICHT) 9. Mai 1996 (1996-05-09) * Spalte 4, Zeile 23 - Zeile 28 * * Spalte 4, Zeile 64 - Zeile 67 * * Abbildungen 1-3 *	1-5,10	F21V9/08 F21V13/04
A	---	5,6,12	
X	EP 0 678 700 A (SWAROVSKI & CO) 25. Oktober 1995 (1995-10-25) * Zusammenfassung * * Spalte 1, Zeile 42 - Zeile 51 * * Spalte 2, Zeile 31 - Zeile 57 * * Abbildungen 1,2 *	1-3,7,10	
A	---	4-6,12	
X	DE 297 10 475 U (SEMPERLUX GMBH) 14. August 1997 (1997-08-14) * Seite 8, Zeile 23 - Seite 9, Zeile 24 * * Seite 10, Zeile 25 - Seite 11, Zeile 2 * * Ansprüche 4,10,11 * * Abbildungen 1,2 *	1,2,4,5, 10	
A	---	3,6-9,12	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.CI.7)
X	FR 2 109 954 A (ORAM JOHN) 26. Mai 1972 (1972-05-26) * Seite 4, Zeile 15 - Zeile 29 * * Seite 7, Zeile 39 - Seite 8, Zeile 17 * * Seite 8, Zeile 28 - Zeile 39 * * Abbildungen 2,3 *	1,10,11	F21V F21S
A	---	12	
A	DE 196 20 659 A (ZUMTOBEL LICHT) 27. November 1997 (1997-11-27) * Spalte 3, Zeile 46 - Zeile 17 * * Abbildungen 2,5 *	1-5	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	27. September 2001	Prévot, E	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument		
O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument		
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 10 4273

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Orientierung und erfolgen ohne Gewähr.

27-09-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4443916	C	09-05-1996	DE	4443916 C1	09-05-1996
EP 0678700	A	25-10-1995	DE	4413460 A1	19-10-1995
			EP	0678700 A1	25-10-1995
DE 29710475	U	14-08-1997	DE	29710475 U1	14-08-1997
			DE	29712314 U1	04-09-1997
FR 2109954	A	26-05-1972	GB	1372024 A	30-10-1974
			AU	469753 B	26-02-1976
			AU	3422071 A	12-04-1973
			BE	773561 A1	31-01-1972
			CA	957352 A1	05-11-1974
			CH	529319 A	15-10-1972
			DE	2150087 A1	13-04-1972
			FR	2109954 A5	26-05-1972
			HK	46977 A	23-09-1977
			NL	7113755 A , B,	11-04-1972
			SE	385963 B	26-07-1976
			US	3832539 A	27-08-1974
			US	3911266 A	07-10-1975
DE 19620659	A	27-11-1997	DE	19620659 A1	27-11-1997

EPO FORM P-061

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

13 Page Blank (uspto)